滋賀県薬会誌

（ザクロ）
石榴

No.156

2012．11月

がくじゅつろんぶん

ATPふき取り検査による学校給食調理施設の衛生調査

学校薬剤師部　小池　宣子

＜要　旨＞

日本学校薬剤師会近畿ブロックの学校薬剤師会は、平成23年度の近畿ブロック共同研究として、ATPふき取り検査による学校給食調理施設の衛生調査を実施した。学校給食衛生管理の重要管理ポイントの一つである使用する器具類等の洗浄に着目し、ATPふき取り検査を用いて洗浄後の器具類の清浄度を調査したものである。

本調査報告においては、滋賀県薬剤師会学校薬剤師部が実施した調査結果を図表データとしてまとめ、調査に参加した近畿他府県市学校薬剤師会の調査結果は総合的な考察の際の参考とするにとどめた。ATP測定データ数が少なく、総括的な評価を行ない難い状況ではあるが、今後の学校給食調理場におけるATPふき取り検査の基礎データとする観点から結果をまとめて考察を行った。

＜キーワード＞

学校薬剤師、学校給食、学校給食調理場、学校給食衛生管理、ATPふき取り検査、調理器具

緒　言

学校給食調理場においては、文部科学省の定める「学校給食衛生管理基準」に従い、学校給食の衛生管理が日々実践されている。「学校給食衛生管理基準」第１総則には、「衛生管理上の問題がある場合には学校医又は学校薬剤師の協力を得て速やかに改善措置を図ること。」とされ、第２学校給食施設及び設備の整備及び管理に係る衛生管理基準、および第３調理の過程等における衛生管理に係る衛生管理基準には、「学校薬剤師等の協力を得て」、「定期に、検査を行い、その実施記録を保管すること。」とされている。

これを受けて、日本学校薬剤師会近畿ブロックの各学校薬剤師会は、平成23年度の共同研究として、それぞれが関与する学校を対象に、ATPふき取り検査による学校給食調理場の衛生調査を行い、学校薬剤師が学校給食衛生管理への関わりを深め、参与するにあたってのありかたを探ることを目指した。

調査参加機関は、大阪府学校薬剤師会、大阪市学校薬剤師会、堺市学校薬剤師会、大阪私立学校薬剤師会、神戸市学校薬剤師会、明石市学校薬剤師会、芦屋市学校薬剤師会、姫路学校薬剤師会、京都府学校薬剤師会、京都市学校薬剤師会、和歌山県学校薬剤師会、奈良県学校薬剤師会、滋賀県薬剤師会学校薬剤師部の13薬剤師会であった。

方　法

1　調査期間：平成23年９月５日～９月29日

2　調査施設：県内学校の単独調理場10か所

3　検査箇所：洗浄乾燥後の器具等、下記１）～ 10）

　１）まな板

　２）包丁

　３）調理台

　４）冷蔵庫の取っ手

　５）回転釜の水道栓

　６）冷蔵庫内の棚

　７）まな板保管庫の内底

　８）野菜スライサーのベルト

　９）シンクの内底

　10）手指

4　ATP測定用の器具

　１）ATP測定器：下記２社からATP測定器の貸与を受けた。

　　①　hygiena社（代理店：リオンテック株式会社）SystemSure Plus

　　②　キッコーマン食品株式会社（代理店：キッコーマンバイオケミファ株式会社）ルミテスター PD-20

　２）ふき取り綿棒：各ATP測定器専用のふき取り綿棒を購入して用いた。

　　①　hygiena社SystemSure Plus用Ultrasnap

　　②　キッコーマン食品株式会社ルミテスター PD-20用ルシパックPen

5　測定方法

検査箇所ごとにふき取り部分及びふき取り方法を指示したふき取り検査実施手順書、ならびに各ATP測定器メーカーの測定器取扱説明書により測定した。

測定原理は、自然界におけるホタルの発光原理の応

用であり、細胞内にエネルギー蓄積物質として含まれるATP（adenosine triphosphate、アデノシン三リン酸）が、ルシフェラーゼ（酵素）の存在下においてルシフェリンと反応し、ATPからAMP（adenosine monophosphate、アデノシン一リン酸）に変化するときに光エネルギーを放出する生物発光を応用したものである。この光エネルギー（発光量）は、ATP量と比例関係にあることから、発光量を測定することによりATP量を求めることができる。その測定量は、細菌（生菌、死菌）及び食品残差等に由来するATP量を示し、洗浄・消毒が適切に行われているかを調べる清浄度検査に適した方法として活用される。

結 果・考 察

図１（図１-１～１-10）に、hygiena社SystemSure Plus／Ultrasnapにより得られたATP測定値の分布を検査箇所別にヒストグラムとして示した。

図２（図２-１～２-10）に、キッコーマン食品株式会社ルミテスターPD-20／ルシパックPenにより得られたATP測定値の分布を検査箇所別にヒストグラムとして示した。

図３に、hygiena社SystemSure Plus／Ultrasnapにより得られたATP測定値について、最大値、最小値、平均値、中央値の比較図を示した。

図４に、キッコーマン食品株式会社ルミテスターPD-20／ルシパックPenにより得られたATP測定値について、最大値、最小値、平均値、中央値の比較図を示した。

各ATP測定器メーカーが示す判定基準を参考にして表１に示す清浄度の判定基準を定め、検査箇所の清浄度を判定し、その結果を表２に示した。

清浄度の高いものは、まな板、包丁、野菜スライサーベルト及び手指であり、清浄度の低いものは、調理台、冷蔵庫の取っ手、冷蔵庫の棚、シンクの内底であった。

図１、図２、図３、図４の分布図でも、まな板や包丁、あるいは野菜スライサーベルトのように、水で洗浄を行う器具類は清浄度が高いが、調理台、冷蔵庫の取っ手、冷蔵庫の棚、シンクの内底は清浄度が低いという結果を示した。特に、調理台にあっては洗浄しやすい形状であるにもかかわらず清浄度が低いという結果を得たが、その要因として、調理台を布巾や紙タオルなどで水拭きし、アルコールを噴霧することでもって清浄であるとしている状況が推察されることから、丁寧に汚れを落とす掃除の方法やその頻度を再検討し、改善していく必要があると考える。また、冷蔵庫の取っ手と冷蔵庫の棚についても清掃の頻度を上げること、シンクの内底については排水口周辺をより丁寧に洗浄することを求める。

まな板保管庫の内底と回転釜の水道栓については、ATP測定器２機種により清浄度の判定が異なる結果を得た。まな板保管庫は洗浄頻度が低く、その内底には古い汚れが溜まり、かつ加熱と乾燥を繰り返すことから、ATPから変化したAMPも多く存在すると推察される。また、回転釜の水道栓は洗浄頻度が低く、古い汚れも多いと推察される。キッコーマン食品株式会社ルミテスターPD-20／ルシパックPenは、ATPそのものに加え、加熱等によりATPから変化したAMPをも再度ATPに変えて測定するとされることから、汚れをより厳しく検出したものと考えられる。ATP・AMPの同時測定方法は汚れをより高感度に検出できるメリットを持つが、さらにはATP測定とATP・AMP測定の２方法を組み合わせることによって、過去から現在における衛生管理状況をより詳細に浮かび上がらせることができるのではないかとも考える。

キッコーマン食品株式会社ルミテスターPD-20／ルシパックPenによる測定値は、hygiena社SystemSure Plus／Ultrasnapによる測定値よりも10倍から20倍の大きい値を表示した。これは、測定値にAMP量を含むか否かの違いによるところもあるが、相対発光量とその測定感度あるいは数値処理方法の違いによるものでもあろうと考える。

結 語

本衛生調査によって、ATPふき取り検査による清浄度の管理手法が有効であることが明らかとなった。今後も各調理場において、ATPふき取り検査を用いた清浄度の確認・維持が継続的になされることが望ましい。

学校薬剤師の学校給食に対する取り組み方は、各府県市薬剤師会ごとにさまざまであったが、今後とも学校薬剤師に与えられた職能を発揮していくことは大切であると考える。

本衛生調査の結果をまとめるにあたって、あえて全体評価を試みた。しかし、調理場の状況はそれぞれ異なるので、実施した調理場ごとにその数値を評価し、PDCA（Plan-Do-Check-Act）サイクルを回して、清浄度アップにつなげていくためのツールとして活用すべきであると考える。今後とも、ATPふき取り検査の特性を活かした衛生管理が継続して行われ、学校給食衛生管理がさらに充実することを期待する。

図１　hygiena社　SystemSure Plus ／ふきとり綿棒Ultrasnap
によるATP測定値の分布　　　（横軸：ATP測定値の区間，縦軸：度数）

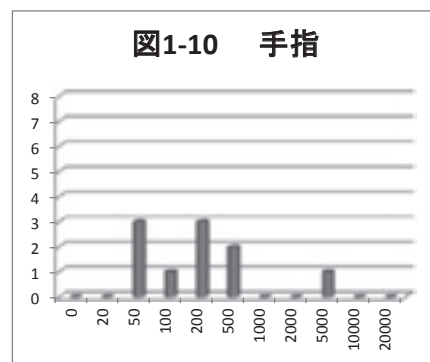
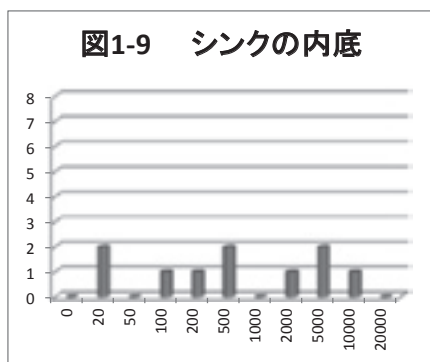
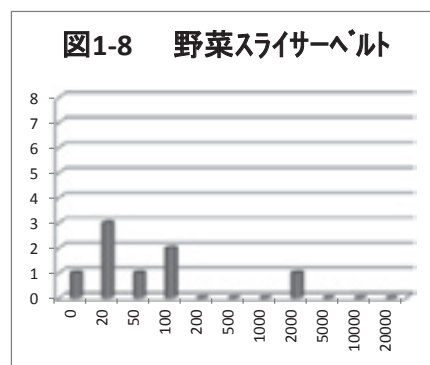
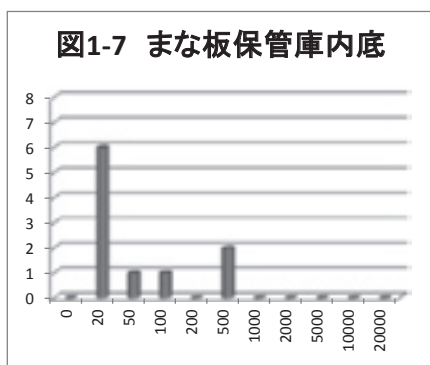
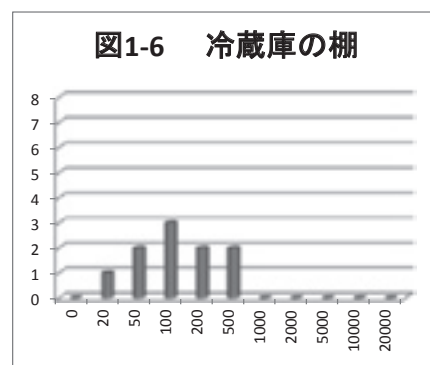
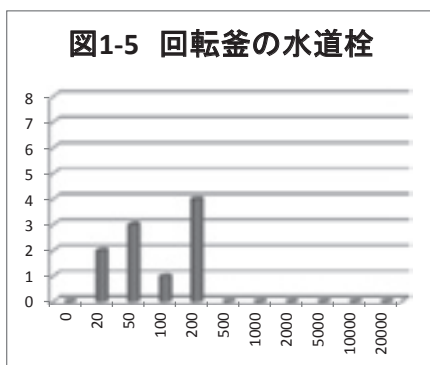
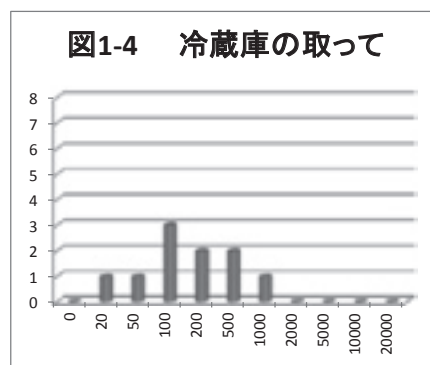
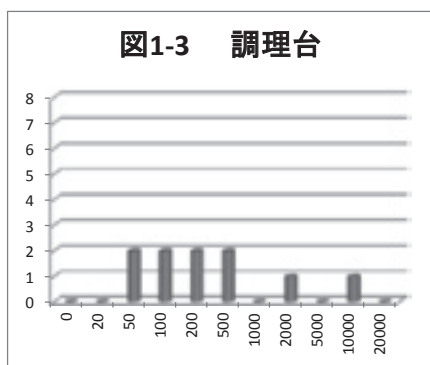
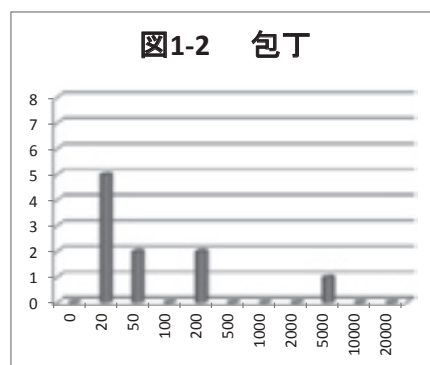
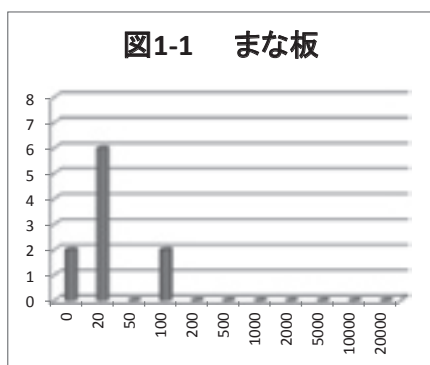



図２　キッコーマン食品株式会社　ルミテスター PD-20 ／ふきとり綿棒ルシパックPen
　　　によるATP測定値の分布　　　　　　　　　　　　　　　　　（横軸：ATP測定値の区間，縦軸：度数）

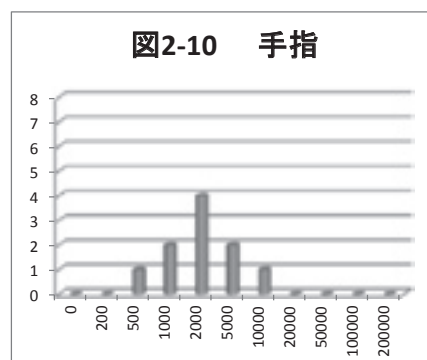
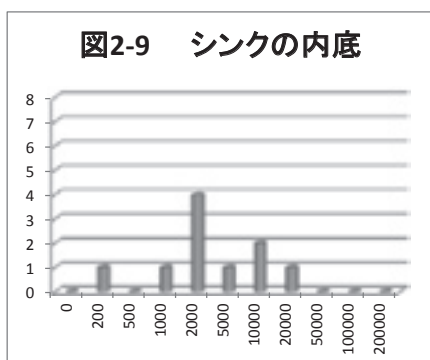
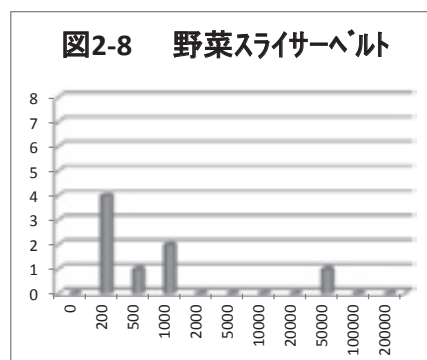
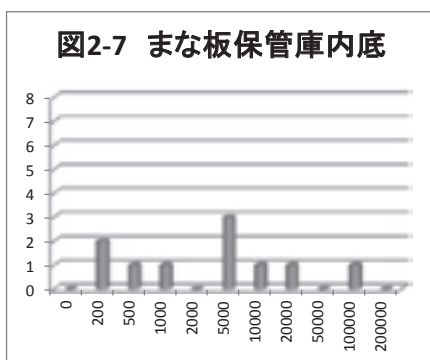
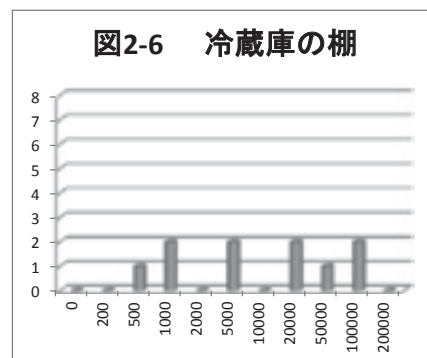
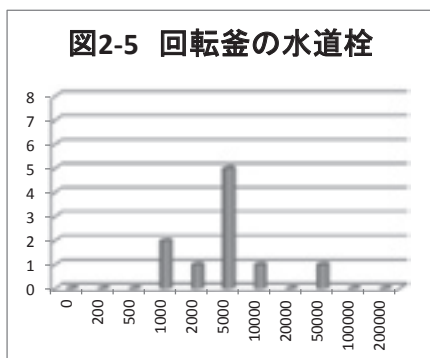
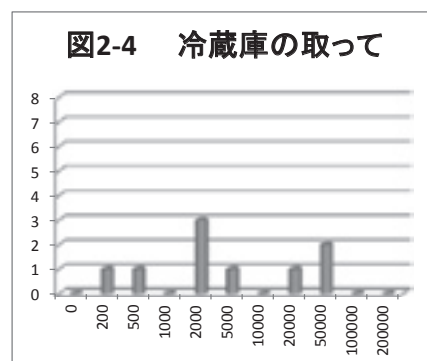
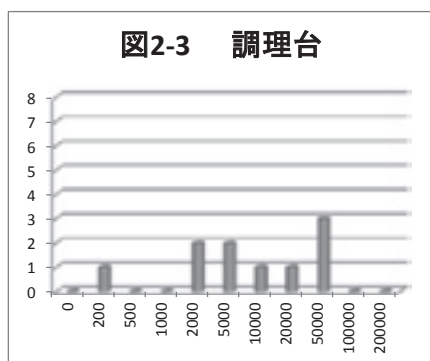
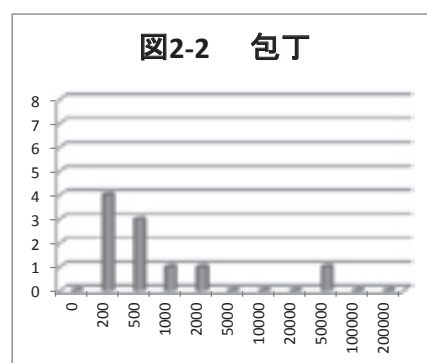
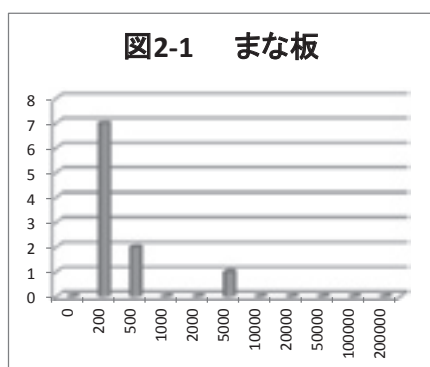



図３　hygiena社
SystemSure PlusによるATP測定値

最大値の比較
RLU
8,000
6,000
4,000
2,000
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
検査箇所

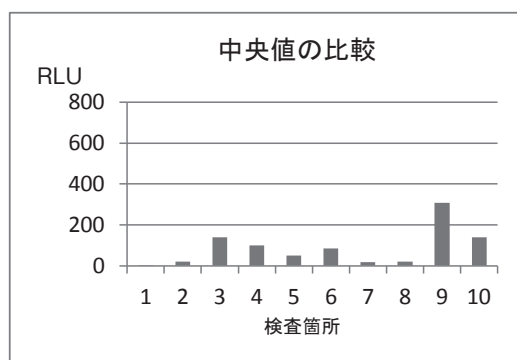
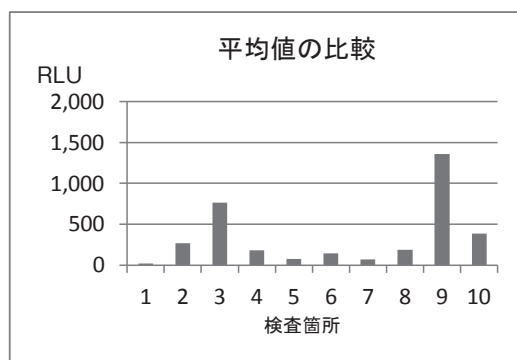
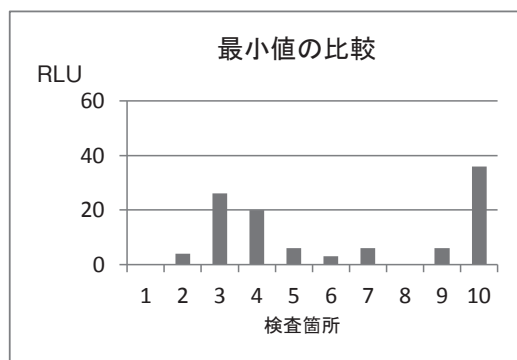
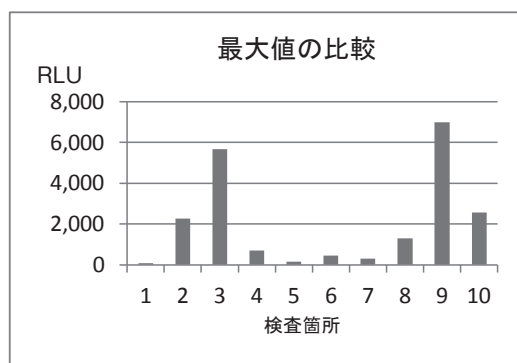
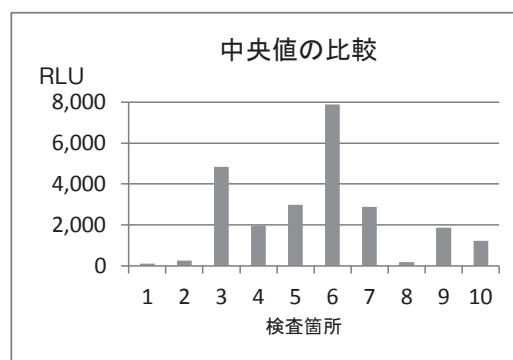
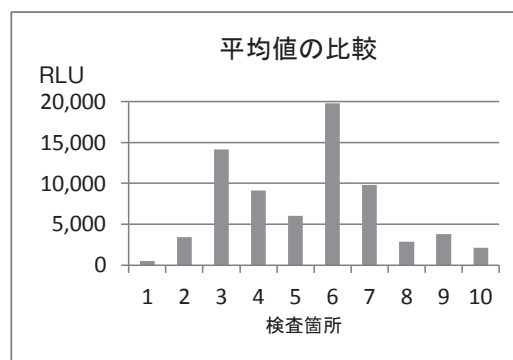
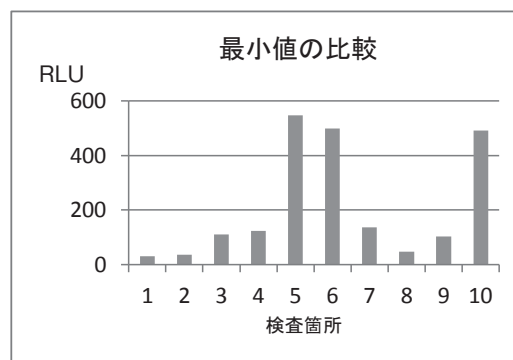
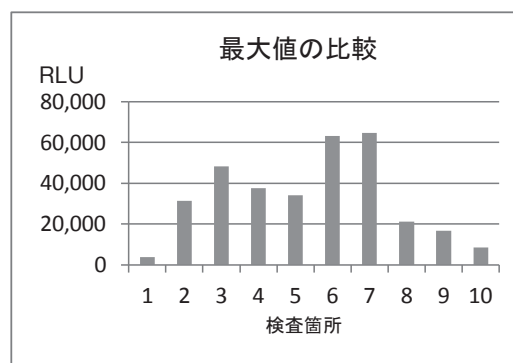



図４　キッコーマン食品株式会社
ルミテスター PD-20によるATP測定値

凡例

横軸No	検査箇所	横軸No	検査箇所
1	まな板	6	冷蔵庫の棚
2	包丁	7	まな板保管庫の内底
3	調理台	8	野菜スライサーベルト
4	冷蔵庫の取って	9	シンクの内底
5	回転釜の水道栓	10	手指

表１　清浄度の判定基準

（１）ATP測定値による清浄度レベルの判定基準

ATP測定器	検査箇所	ATP測定値と清浄度レベル 単位：RLU（Relative Light Unit　相対発光量）		
		「H」 高レベル	「M」 中レベル	「L」 低レベル
hygiena社 SystemSure Plus	手指以外 （１～９）	30未満	30以上 80未満	80以上
	手指 （10）	90未満	90以上 240未満	240以上
キッコーマン食品(株) ルミテスター PD-20	手指以外 （１～９）	500未満	500以上 1000未満	1000以上
	手指 （10）	1500未満	1500以上 3000未満	3000以上

（２）清浄度レベルに基づく清浄度の判定基準

清浄度	高	清浄度レベル「H＋M」の割合が　70%以上
	中	清浄度レベル「H＋M」の割合が　41 ～ 69%
	低	清浄度レベル「H＋M」の割合が　40%以下

表２　清浄度の判定結果

測定器	検査箇所	清浄度レベル 「H」の割合（%）	「M」の割合（%）	「L」の割合（%）	清浄度判定
hygiena社 SystemSure Plus	1　まな板	60	20	20	高
	2　包丁	60	10	30	高
	3　調理台	10	20	70	低
	4　冷蔵庫の取って	20	20	60	低
	5　回転釜の水道栓	20	40	40	中
	6　冷蔵庫の棚	20	20	60	低
	7　まな板保管庫の内底	60	20	20	高
	8　野菜スライサーベルト	38	50	12	高
	9　シンクの内底	20	10	70	低
	10　手指	40	40	20	高
キッコーマン食品(株) ルミテスター PD-20	1　まな板	90	0	10	高
	2　包丁	70	10	20	高
	3　調理台	10	0	90	低
	4　冷蔵庫の取って	22	0	78	低
	5　回転釜の水道栓	0	20	80	低
	6　冷蔵庫の棚	10	20	70	低
	7　まな板保管庫の内底	30	10	60	低
	8　野菜スライサーベルト	63	25	12	高
	9　シンクの内底	10	10	80	低
	10　手指	60	30	10	高

表紙（ザクロ）に寄せて

ザクロ
（石榴）

Punica granatum L.
（ザクロ科　Punicaceae）

原植物　小アジア原産で各地に栽培する落葉小喬木初夏に濃い朱色の花を開き、果物は秋熟す。

生　薬　幹皮、枝皮、根皮を乾燥して使用する。漢方では果皮を石榴皮（ザクロヒ）と称する。

成　分　アルカロイド0.3％～0.6％（主成分ペレチエリン）

応　用　新鮮皮を条虫駆除薬とする。また、果皮（タンニンを含む）を止瀉薬としたり、咽頭炎、扁桃腺炎にうがい薬とする。

庶民の味ザクロ

ぶ厚くかたい果皮を割ると、つやつやと透き通った赤い小さな粒がすき間なくぎっしりと並んでいる。指で取り分けながら頬張ると、あの冷んやりとして甘酸っぱい独特の風味がさわやかに広がっていく。

ザクロは柿とともにいかにも日本的な庶民の味として古くから親しまれて来ました。

一般に家庭ではその果皮を煎じ、のどや歯ぐきのはれに用いられてきましたが、本来の生薬としては、果皮ではなく幹や枝、根の皮を用い用途も虫下し（条虫）として使われます。ちなみにこれ等の皮は新鮮なものでなくては効果が少ないとされています。

今年もおなじみの長谷川画伯の筆が、秋の色調を見事にとらえてくださいました。

また例年の様に、木版の文寿さん、版画の戸田さんが腕を振るわれ、手摺の味を加えていただきました。

薬草扇面シリーズも回を重ね、そして今回はザクロとなりました。先年或るお得意さまのお嬢さまが嫁がれるとき、気に入った二・三本を表具屋におあずけになり、風炉先屏風に仕立てられたのを拝見しましたが、大切に保存して戴いていたことを知り、うれしく思いました。

（五兵衛）

滋賀縣薬会誌　第156号　平成24年11月15日発行

発　行　㈳滋賀県薬剤師会
〠525-0072 草津市笠山七丁目4-52
TEL（077）565－３５３５
FAX（077）563－９０３３

発行人　増田　豊

印　刷　アインズ株式会社

編集　学術情報部
担当副会長・部長　中野一枝
情報担当副部長　村杉紀明
情報担当委員
尾藤龍哉　石田さき子
磯矢　毅　井花正人
植村　薫　角谷廣幸
榊原ふさ子　坂之上佐和子
杉江陽子　津田愛子
東野　浩　中井一美
西井伸善　三吉隆治